

小型建筑结构—空间—形式整合设计探讨

——游客活动装置设计实验

Discussion on the Structure—Space—Form Integration Design of the Small Building

——Experimental Design of the Tourists Activities

凌世德 赖星宇 Ling Shide Lai Xingyu

摘要: 本文通过对三个优秀的小型建筑的分析,理解并总结出了它们“实体结构即对应建筑的形象外观,而相补的剩余部分即为建筑空间”的“结构-空间-形式整合设计”的设计思路,为笔者在一次游客活动装置的设计中提供了可借鉴的方法。在确定内部空间流线之后,由相似的思路出发,本文讨论了以结构形式塑造装置形象、以结构构件围合空间的可能性,以及不同结构材料对构件尺度、空间效果和造型的影响,并最终提出了其中一种可能的方案。

关键词: 小型建筑装置; 实验性; 整体结构

Abstract: The paper understand and summarize the concept of “structure-space-form integrated design”, which means that the entity structure corresponds to the architectural appearance, and the rest of it acts as the space, through the analysis of the three excellent small architectures. This idea provides a reference method for the tourist device design by the author. After determining the internal space streamline, starting from a similar idea, the paper discusses the possibility of shaping the device with the form of the structure and enclosing the space with the structural elements and the influence which the

different structural materials may have on the component scale, the space effect and the appearance of the device, finally proposes one of the possible options.

Keywords: small construction device; experimental; integral structure

中图分类号: TU201.1

文献标识码: A

文章编号: 1008-0422 (2017) 08-0160-04

1 引言

随着社会的更替和发展,设计者与设计者的建筑观一直在发生变化,随着技术的不断进步,建筑的结构和材料也在发生变革,进而对建筑的形态和使用产生影响。单一功能的建筑已逐渐不能满足人的需要,建筑的空间开始变得多义化,建筑的边界开始变得越发模糊,建筑的涵义也在变得更加广阔。

在众多类型的建筑中,最具实验性,最能体现先锋建筑观念的,当属小型建筑,尤其是一些偏向于景观作用的临时性小品建筑,因其体量较小,空间复杂度不高,功能可变性大,结构灵活度大等种种特点,往往能够直接到位地反映设计思想。笔者通过对优秀的小型建筑(构筑物)的分析,学习其中的设计思路 and 手法,并将其运用于指导具体的方案设计,本文以伊东丰雄和藤本壮介的三个小型建筑

(构筑物)为例,探讨小型建筑装置的结构、空间、造型和表皮整合设计可能性。

2 基本空间单元尺度的确定——终极木屋与 House NA

藤本壮介的模数是 350mm^[1],在他 2001 年的概念方案 N-HOUSE 中,建筑以 0.35m 的高差不断变化,模糊了一般建筑中“层”的概念。这个概念成为他后续作品中重要的母题之一^[2],在他 2008 年的作品“终极木屋”和 2011 年的“House NA”中均有直观的体现。

在藤本壮介的小住宅作品 House NA 中,空间的构成方式类似立方体的九宫格分割,建筑师将设计的理念解释为“通过对东京的一个小场地空间中以家具规模的尺度分成无数个层,创造的一种‘人工丛林’……形成了身体与建筑与城市之间的互动”^[3]。建筑师让建筑从身体的小尺度出发,与城市的大尺度环境相连。在建筑内部,公共性和私密性房间通过与功能相适应的进深、高度和不同的围合方式,得到合适的使用空间,房间之间多不以围护结构分隔开,而是以高差来区分,高差与人的视线高度有关。房间楼板标高不一,空间丰富,各房间以楼梯连接,形成合理的空间流线。建筑中许多房间与人的尺度接近,二者关系(图 1)。

在极具实验性的构筑物“终极木屋”中,建筑师用固定模数(350mm*350mm 方形)的实木作为结构材料,用纵横交叉的方木堆

作者简介: 凌世德(1960-),男,厦门大学建筑与土木工程学院教授;赖星宇(1992-),女,云南昭通人,厦门大学建筑与土木工程学院 2014 级建筑学硕士研究生,专业:建筑设计及其理论。

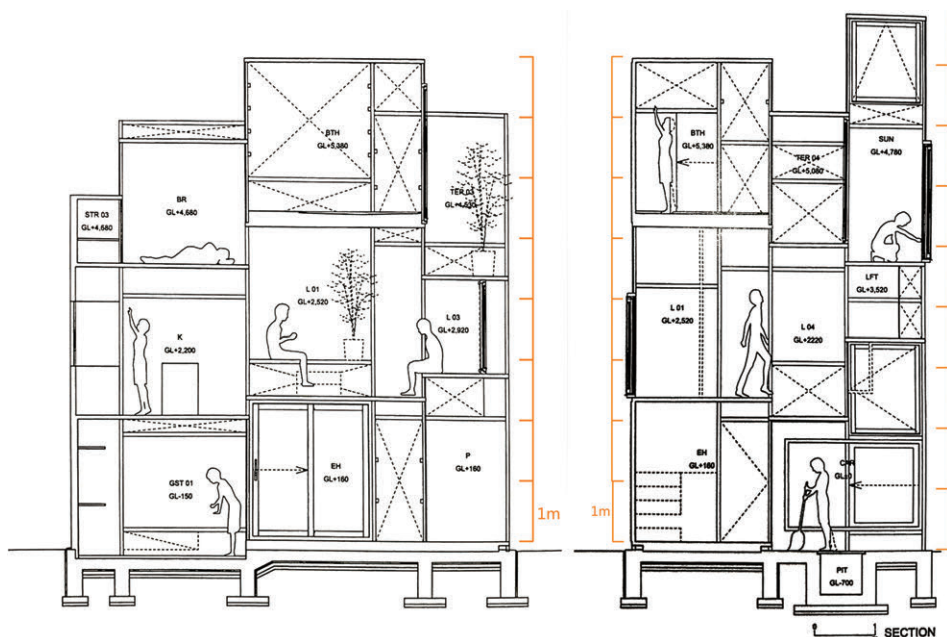


图 1 House NA 剖面图 [3]

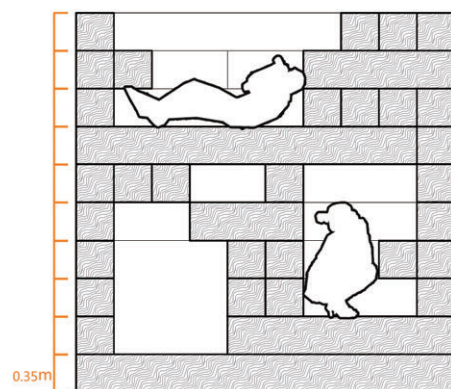


图 2-“终极木屋”人与建筑的尺度对比示意

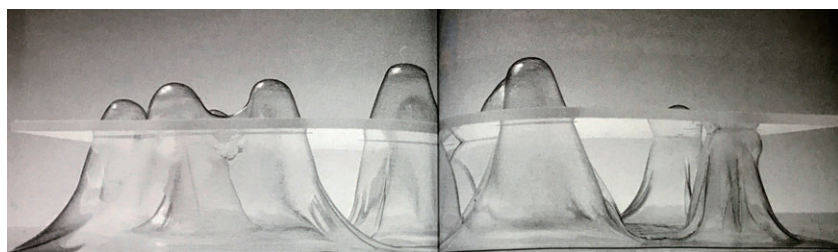


图 3- 蛇形画廊的第一个方案 [4]

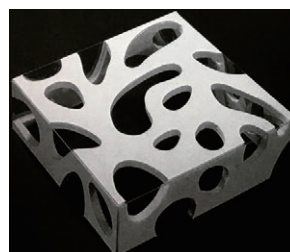


图 4- 第二方案 [4]

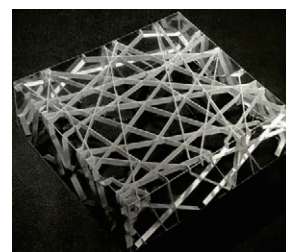


图 5- 第二方案的实施方案 [4]



图 6-“终极木屋”实体模型 [3]



图 7-“终极木屋”内部空间 [3]

积, 搭建出活动空间。结构的外表面非常简洁, 它是构筑物的立面; 结构的内表面复杂多变, 它塑造出不同体积的多个空间, 并确定了空间的边界, 这些小空间的大小和位置不同, 空间的组合关系赋予了每个具体空间一定的功能性, 也让这些空间具有相对的公共性与私密性。许多空间的尺度即为人的身体尺度, 甚至有不能容纳人仅能容纳空气的微空间, 其中的典型空间尺度与人尺度的对比关系 (图 2)。

3 结构—空间—形式整合设计探讨—两个小型建筑 / 装置案例

通过对两个案例—比利时蛇形画廊 (伊东丰雄) 和终极木屋 (藤本壮介) 的分析和对比, 笔者初步得出了它们对结构—空间—形式整合设计的基本思路和方法。

伊东丰雄在 2002 年威尼斯双年展中的作品—蛇形画廊是一个具有一定结构创新性的作品。尽管这个小建筑只有一个单一的空间, 但空间的建构方式别出心裁。“实施方

案是将 17.6m 的正方形平面用随机网格形式构成构架及结构系统, 能使正方形在一定条件下回转的梁和柱, 一个个既相互依存又分散了力的作用, 看似杂乱但有可能成为某种性格的构架形式, 结构材为扁铁……” [4] 图 3- 图 5 为伊东丰雄为这个建筑设计的两种方案, 以及最终确定的结构形式。

在“终极木屋”中也有类似的结构创新—用相同截面模数的方木搭建围合出尺寸与结构实体相仿的空间, 构筑物具备类似窗洞口、座椅、床具等各种建筑构件, 同时又像一个复杂的, 有着多重空间的大型家具。建筑师这样阐释它的设计理念: “楼板墙体与房间变得更加的模糊, 并且组成建筑的其他部分比如窗户、隔断、框架结构触犯家具也都挑战着传统定义中的静止状态并且能在使用者使用的过程中与之互动……它牵涉着物质与空间, 功能与身体, 存在与转变之间的关系。” [3]

两个案例的共同启示在于, ①它们的结构不再由标准化截面的构件, 以相同的搭接方法来建成, 只起到支撑荷载的作用, 而是作为一个整体存在; ②实体与空间互补而生,

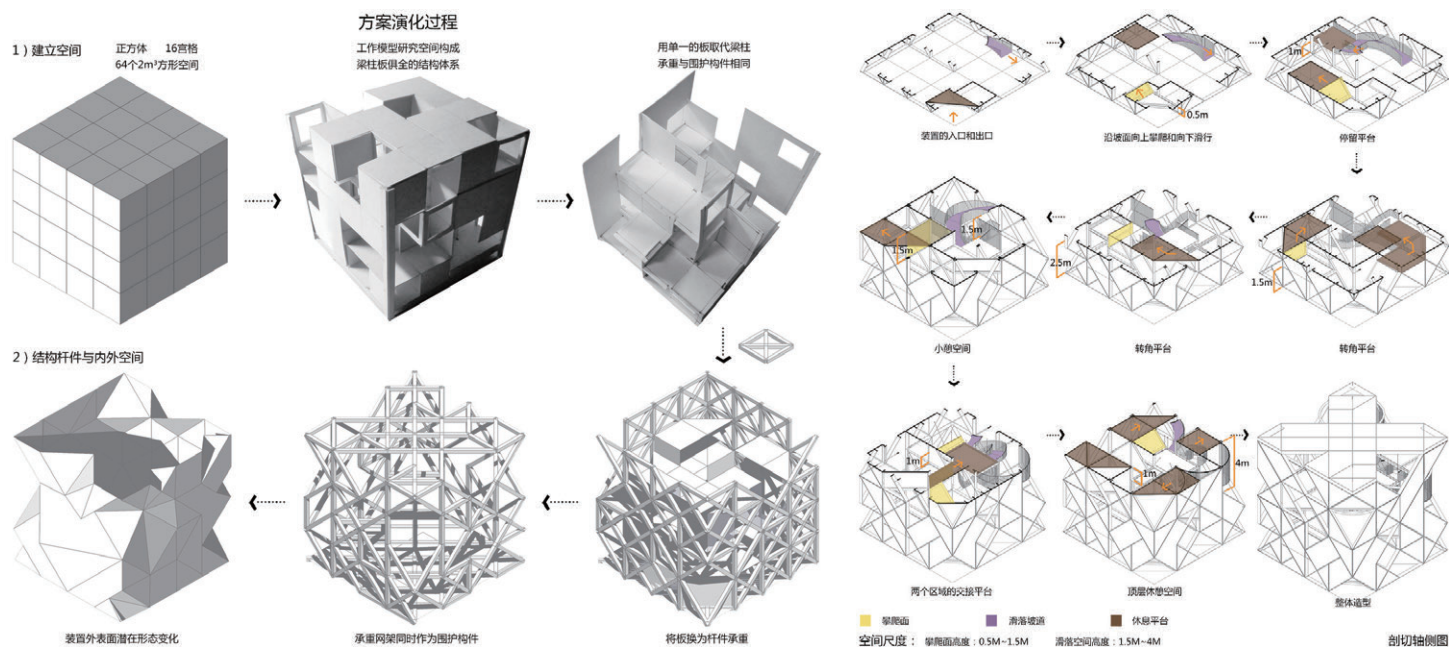


图 8- 方案的推敲过程

图 9- 人的活动流线示意

结构体成为了建筑的实体形象，而剩余的部分则是供人使用的空间，结构体塑造了空间形态，而这些不同寻常的结构也使得各种建筑构件之间的区别和界线趋于模糊化；③空间的功能不再被明确地安排，而是被人在其中的活动所定义。

前述三个优秀的小型建筑为景观建筑装置设计提供了新的思路和值得借鉴的设计方法，这也为设计者对游客装置的思考过程带来了许多启发。

4 概念方案—游客活动装置设计

4.1 方案的开始

方案开始于一次景观建筑设计课题，以基本几何形状—正方形作为形体的基本平面，设计一个边长为 8m，建筑体积控制在 8m*8m*8m 的几何体以内的一个小型游客体验装置。要求方案从空间等基本建筑问题出发，从内与外、抽象与具体、艺术与建筑、概念与表达等关系入手，探讨建筑设计的基本问题和系统性的设计方法。

在这样的设计背景下，思考首先围绕着头目中的几个关键词“基本几何体”“尺度 8m”“游客体验”“装置”而展开，继而引发以下思路：① 8m 边长的装置与人活动之间的关系；② 游客在装置中可能发生的活动假设；③ 空间尺度不同所带来的不同空间体验；④ 不同的空间体验对应各种可能发生的游客活动，密闭还是开敞，宽阔还是挤压；⑤ “装

置”作为小型构筑物，其结构形式具有一定的灵活性，或可利用这种灵活性创造出特别的空

4.2 游客装置的建构

(1) 最小空间单元尺度

对于游客活动装置来说，首要的设计问题是：在装置中发生的活动是什么。这也是方案可能的出发点之一。笔者对装置中可能发生的游客活动做出了设想。在假定攀爬、游走、休憩、跳高、悬吊、摇摆、滑落等人在垂直方向上的空间体验能够在装置中发生之后，需要明确的问题就是这些活动需要怎样的空间来承载，空间的尺度分别是怎样的。首先，这些活动需要的空间大小不同，其中攀爬、游走等上升方向的活动必需的空间较小，而滑落与悬吊等则需要更大的空间；其次，有收放变化，具有流动性的空间才能够吸引人运动起来，人在较为逼仄的空间中也不会长时间停留。基于这两点，最终笔者选择了将 8m 边长的立方体做 16 宫格的基本分割，将 2m 边长的立方空间作为基本单元，在此基础上进行组合和拆分，形成不同活动所需的空

(2) 结构-空间-造型

确定了基本空间单元尺度后，笔者首先从空间出发，对单元空间组合方式通过工作模型进行了多种可能性的讨论，进而形成合适的空间序列；确定装置内部空间关系之后，仿效了“终极木屋”的建构思路，针对“如

何将结构和围护整合统一设计”，“采用何种结构围合空间”，“如何利用这种特殊结构本身的形式直接反映装置的动势和特色”三个问题进行了思考，经过整体的修改调整，得出了一种可能的解决方案。图 8 反映了笔者的推敲过程——首先，由图形及其意象的角度出发，组合基本形，选择更符合活动装置特征的原形，确定了活动装置外观的基本形式；其次，从普通的结构体系出发，确定运动流线和内部空间形态，再用不同的构件塑造空间，来反推不同结构形式的可能性：装置从一开始的普通框架结构演变为类似于剪力墙的结构形式，再演变为类空间网架的形式并被确定下来；最后，将结构与外观综合考虑，调整构件比例和疏密程度至均衡状态，此时，结构构件边缘的形象就成为了装置潜在的外表面。

(3) 活动流线

与 House NA 的公共私密分区类似，游客装置的空间构成按照垂直高度上的空间体验分为攀爬和降落两个部分，装置自中心线分界，左右两半分别为攀爬和降落的活动区域。两个部分的活动特点不同，空间的开放程度也不相同。攀爬的行动方式类似攀岩，降落则类似滑梯和吊索。不同的活动方式决定了这两部分的空间形式和尺度的不同之处。攀爬部分的空间高度在 1.5m~2m 之间，攀爬面的高度大多为 0.5m 或 1m。降落部分的空间高度在 1.5m~4m 之间。活动的流线（图 9）。

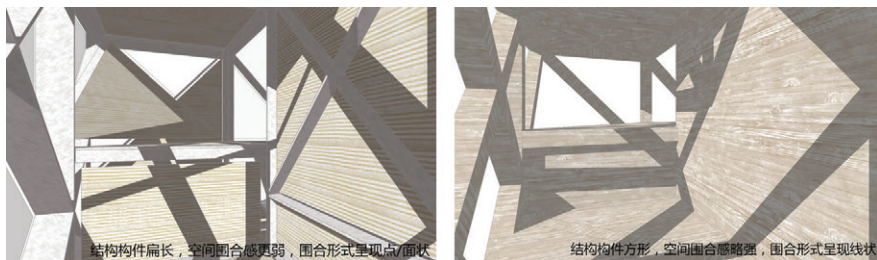


图 10- 两种材质结构材料构建的内部空间对比 (左图钢材、右图木材)

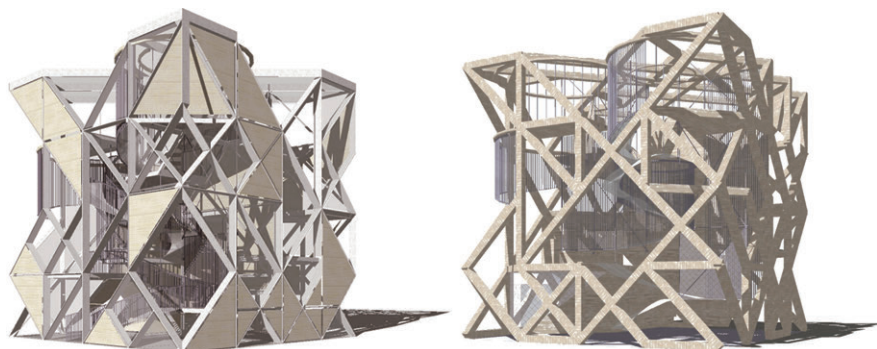


图 11- 两种材质结构材料形成的装置外观对比 (左图钢材、右图木材)



图 12- 木材方案的实体模型试做

(4) 结构 / 围护材料的讨论

结构材料的力学特性首先决定了结构构件的尺寸；在本装置中，结构构件同时是围合物，因此结构尺寸也影响到空间形态和效果；结构 / 围护材料的色彩质感和搭配则决定了装置的外观效果。因此，选择结构材料时，在参考前述 4 个小型建筑的材料和构件尺寸的基础上，笔者采用了钢和木两种常见的小型建筑结构材料进行试做，讨论了材料的差别对装置在以下三个方面的影响。

a. 材料种类与结构构件尺寸

根据两种材料各自的力学性能和受力特点，并结合相关案例结构构件的截面设计，

笔者采用扁长截面的钢材和方形截面的木材作为结构材料，分别进行了方案设计。但此处主要讨论不同材料和构件比例尺寸在视觉上对形态的影响，未涉及对具体构件尺寸的精确计算。

b. 材料种类与空间效果

用不同的结构材料搭建的装置，其内部单元空间的各个界面也会有所区别。钢构件的尺寸更为纤细，因此对空间形态的影响比木材更小，空间中的光影效果也较弱；但钢构件为扁长构件，占用的使用面积反而比木构件更大。两种材料所构建的内部空间效果对比 (图 10)。

c. 材料种类与外观

使用两种结构材料所搭建装置在外观上存在较大区别，由于构件比例、尺寸以及材料质感的差别，两个方案立面的比例和色彩有所不同。另外，装置外沿的围护无法仅由结构构件实现，还需辅以一定的弱围合结构。钢材方案中，可采用玻璃和藤编进行搭配，木材方案中则采用细木格栅或细绳索进行搭配，这些辅助结构也会对装置的外观产生影响。加入其他围合材料后，两种方案的造型 (图 11)。

(5) 模型实作

在使用两种材料对装置进行模拟搭建，经过比较之后，笔者认为使用方形木材构件作为结构材料的方案更能够直接体现结构 - 空间 - 形式的整体关系，因此再将这一方案制作作为实体模型，并在制作过程中进一步明确了一些细节和节点的连接方式，图 12 为实际效果。

5 感悟与启示

笔者对伊东丰雄和藤本壮介的三个小型建筑案例进行了设计概念和空间尺度方面的分析，并且将其中结构 - 空间 - 形式整合设计的思路运用于具体的设计问题中，不仅让自己更深入地理解了大师作品的设计思想，也对建筑的结构、空间、形式和材料有了更深的认识。在设计过程中，笔者进行了对游客活动的设定，对空间流线的推敲和优化，对结构材料和构件的尝试和比较，最终的建筑装置设计成果建立在对多种可能性探索和讨论的基础上，是案例分析的延续和实践。尽管最后的设计方案仍十分不成熟，但正是思考和对比的过程令笔者受益匪浅。从对优秀小型建筑的分析中得出的设计思想，转化后或可运用于针对具体问题的设计。这种结构 - 空间 - 形式整合设计的设计思路，为小型装置建筑、景观小品等结构灵活性较大的构筑物设计提供了一种可能性。

(除标明出处的图片外，其他图片来源均为作者自绘)

参考文献：

- [1] 俞挺. 藤本壮介的模数 [J]. 世界建筑, 2014, (08):57.
- [2] 李彦伯. 动人的暧昧——浅析藤本壮介的建筑思想 [J]. 建筑师, 2014, (03):92-99.
- [3] 藤本, 壮介. Sou Fujimoto Architecture Works 1995-2015[M]. TOTO, 2015.
- [4] 伊东丰雄建筑设计事务所. 建筑的非线性设计：从仙台到欧洲 [M]. 中国建筑工业出版社, 2005.